Product Introduction

MD1230Family
IPマルチキャストエミュレーション

MD1230 Family

IPマルチキャストエミュレーション 製品紹介

アンリツ株式会社
IPネットワーク計測事業部

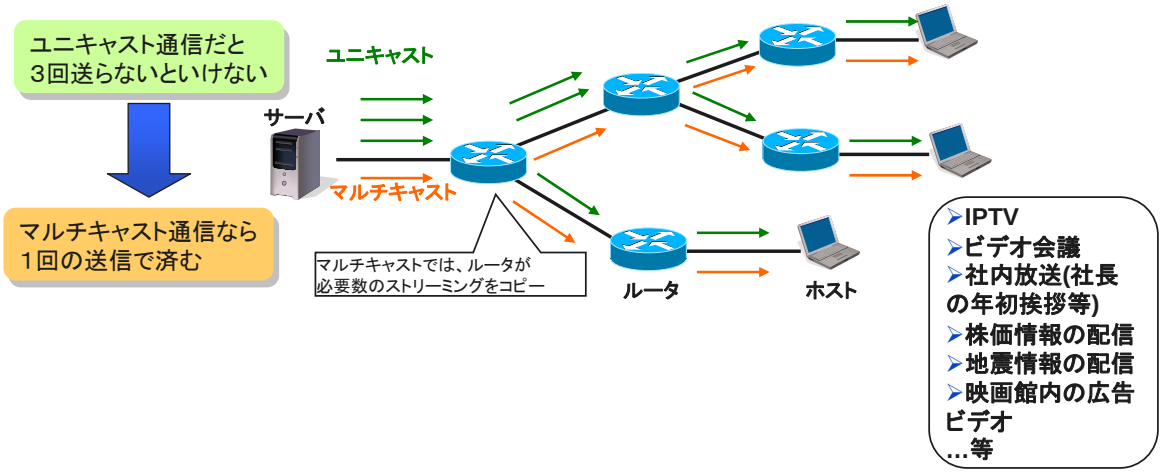
目次

- 1.マルチキャストとは
- 2.マルチキャストプロトコル
- 3.MD1230 Familyのマルチキャスト機能
  - ストリーム発生機能
  - フローモニタ機能＆キャプチャデコード機能
  - エミュレーション機能
- 4.MD1230 Familyの各マルチキャストプロトコル
  - IGMP/MLD
  - IGAP (Option 14)
  - MLDA (Option 22)
  - PIM-SMv2 (Option 21)

1.IPマルチキャストとは

✧ マルチキャスト：複数の相手を指定して同じデータを送信する方式

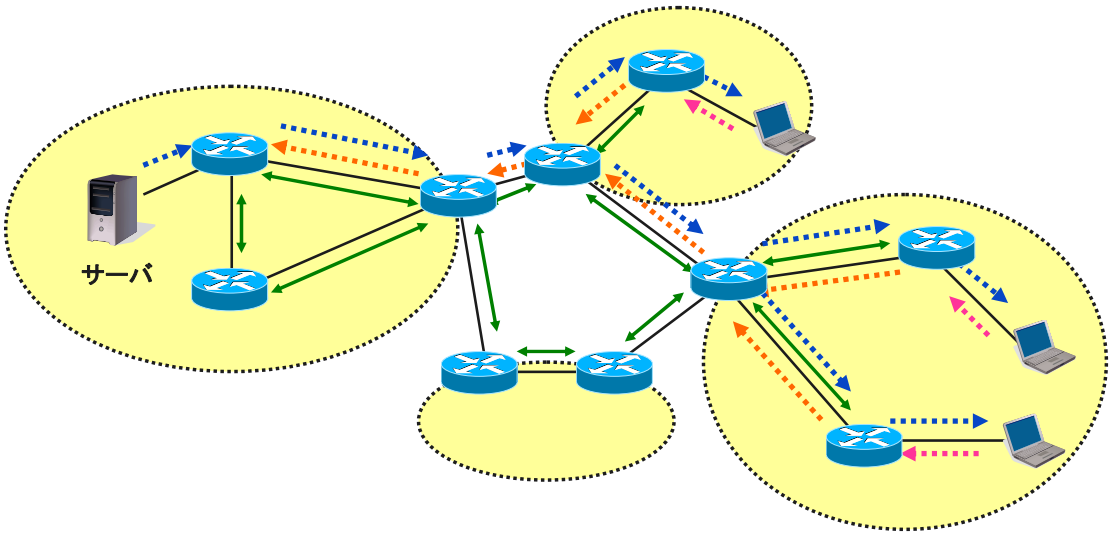
例えば、画像配信では．．．



※サーバやネットワークの負荷を減らすことができる。

2.マルチキャストプロトコル

- ホスト側マルチキャストプロトコル：IGMP, IGAP, MLD, MLDA
- ネットワーク側マルチキャストプロトコル：PIM-SM



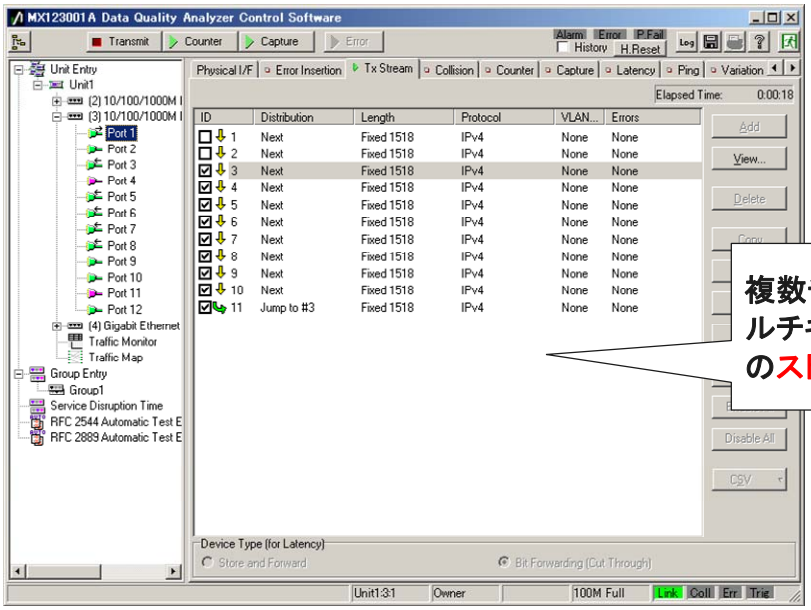
Routing Protocol (BGP, OSPF …etc)
IGMP, MLD, IGAP, MLDA
PIM
Multicast Packet

3.MD1230 Familyのマルチキャスト機能

- MD1230 Familyの機能
  - ストリーム発生機能
  - フローモニタ機能＆キャプチャデコード機能
  - エミュレーション機能

3.MD1230 Familyのマルチキャスト機能

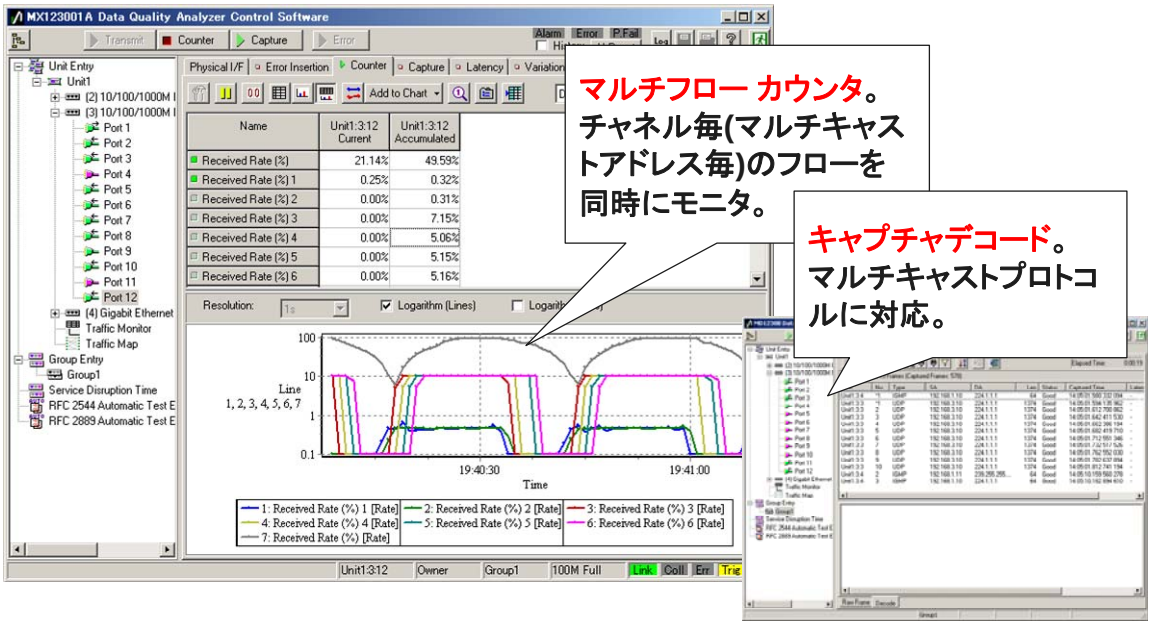
- ストリーム ジェネレータ (発生)機能



Discover What's Possible™
Anritsu
IP Network Measurement Division
6

3.MD1230 Familyのマルチキャスト機能

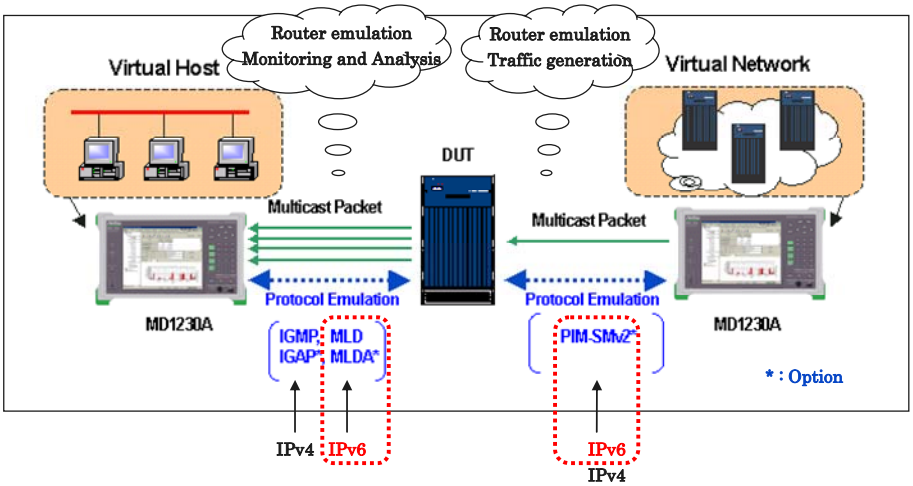
➢フローモニタ機能 & キャプチャデコード機能



3.MD1230 Familyのマルチキャスト機能

➢エミュレーション機能

MLD	IGAP	PIM-SMv2	MLDA
Option-12	Option-14	Option-21	Option-22



IGMP / IGAPに加え、IPv6対応のMLD / MLDA 及び PIM-SMv2の Protocol Optionを追加。Virtual Network 及び Virtual HostのEmulationI機能によりPv6対応Multicast NetworkのPerformance Testを実現します。

* IPv6の評価には"Option-12 IPv6拡張オプション"が必要です。

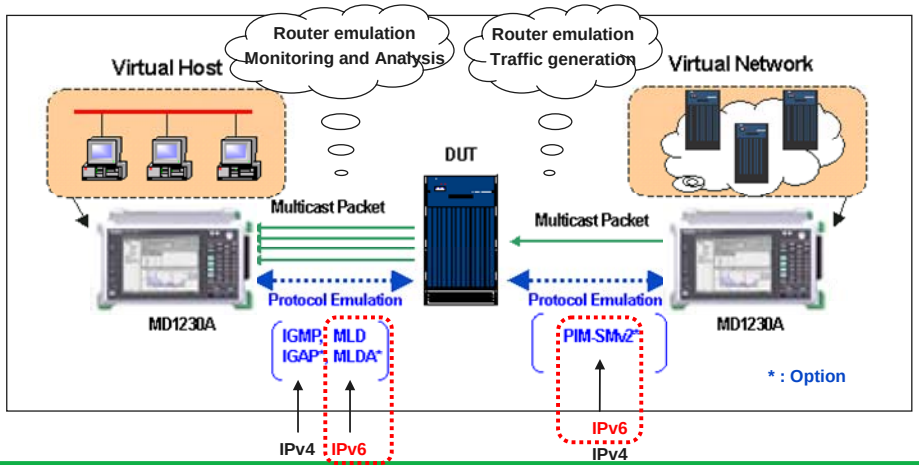
4.MD1230 Familyの各マルチキャストプロトコル

- ホスト側マルチキャストプロトコル
  - (1)IGMP/IGMPv3 (Internet Group Management Protocol) [IPv4]
  - (2)MLD/MLDv2 (Multicast Listener Discovery Protocol) [IPv6]
  - (3)MLDA (Multicast Listener Discovery Authentication protocol) [IPv6]
  - (4)IGAP (IGMP for User Authentication Protocol) [IPv4]
- ネットワーク側マルチキャストプロトコル　* MU120131A/32Aでは未対応。
  - (5)PIM-SMv2 [IPv4/IPv6]

マルチキャストエミュレーション機能

✓IGMP, IGAP, MLD, MLDA
マルチキャストグループに属する複数の仮想ホストをエミュレートし、MD1230でマルチキャストパケットの送受が出来る環境を整えます。

✓PIM-SMv2
マルチキャストグループに属するホストを持つ仮想ネットワークをエミュレートし、MD1230でマルチキャストパケットの送受が出来る環境を整えます。



ホスト側マルチキャストプロトコル

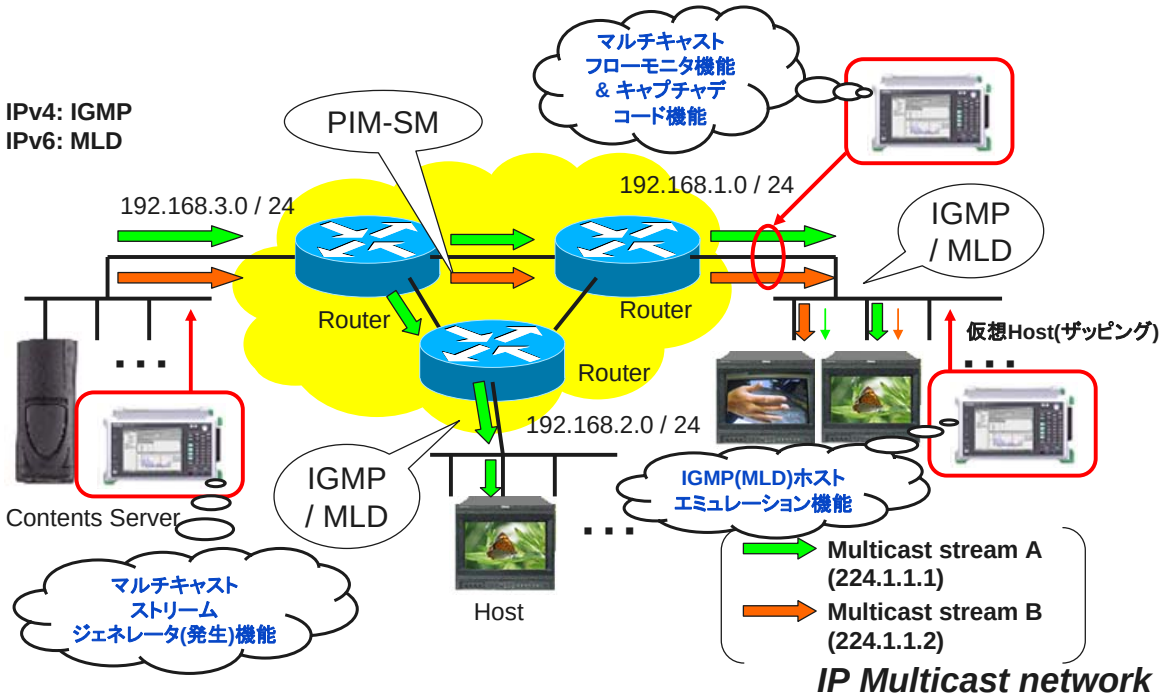
IGMP, MLD, IGAP, MLDA

IGMP/IGAP/MLD/MLDA プロトコルエミュレーションの特徴

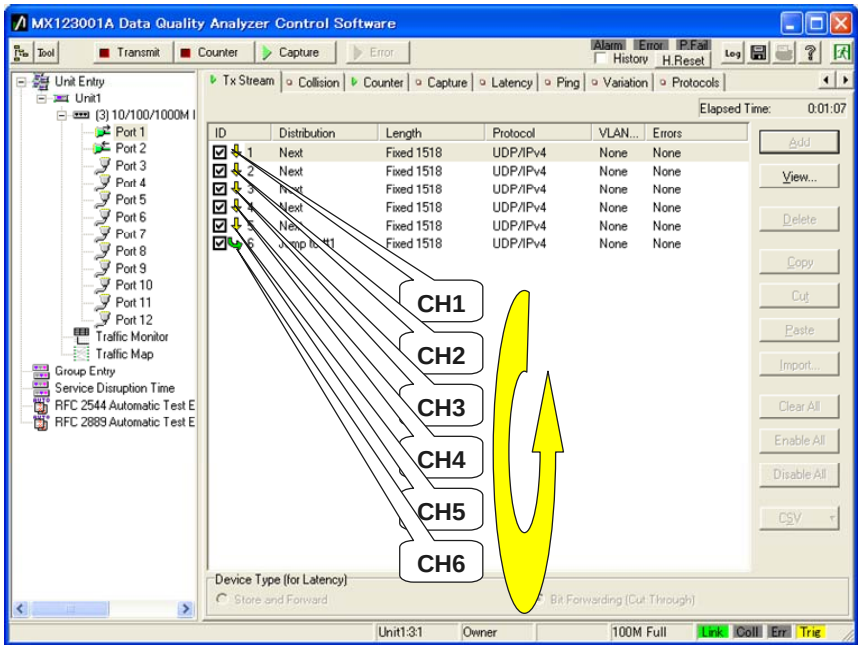
- 対応プロトコル
  - IGMP: RFC1112 Host Extensions for IP Multicasting (IGMPv1)
    RFC2236 Internet Group Management Protocol, Version2 (IGMPv2)
    RFC2113 IP Router Alert Option
  - IGAP: IETFドラフト(draft-andou-igmp-auth-01.txt)に対応。
  - MLD: RFC2710 Multicast Lesner Discovery (MLD) for IPv6
    RFC2711 IPv6 Router Alert Option
  - MLDA: IETFドラフト(draft-hayashi-mlda-01.txt,)に対応。
    IETFドラフト(draft-vida-mld-v2-07.txt,)に対応。
- 複数の仮想ホストの動作をエミュレート。
- 以下の動作が可能。
  - Report送信
  - Query応答
  - Password認証(IGAP, MLDA)
  - 仮想ホスト状態の変更(視聴開始・停止のフラップ動作)

(1)IGMP/IGMPv3, (2)MLD/MLDv2

IGMP,MLDのマルチキャストネットワーク構成例



ストリーム発生



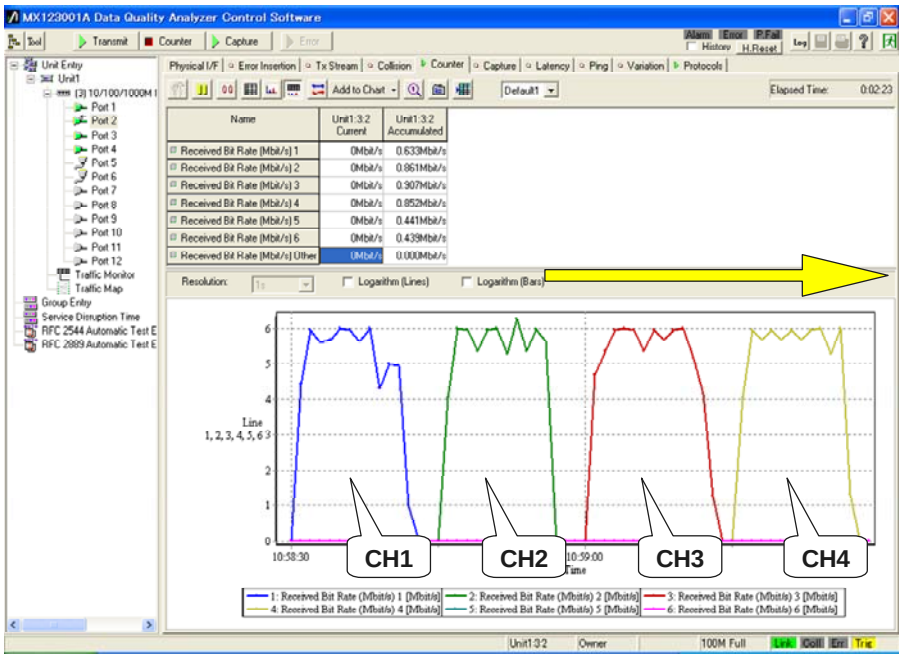
Multicast Stream Generation

フローモニタリング

Contents

CH1… 224.1.1.1
CH2… 224.1.1.2
CH3… 224.1.1.3
CH4… 224.1.1.4
CH5… 224.1.1.5
CH6… 224.1.1.6

Multicast Group

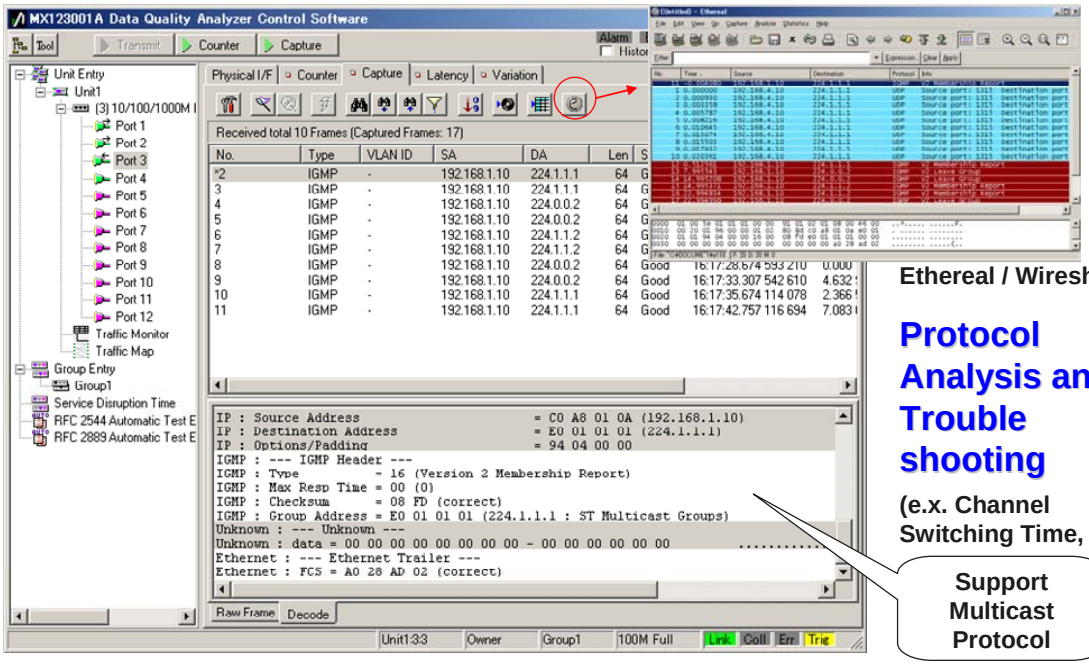


Monitoring

- Traffic rate
- Latency
- Packet loss

…

キャプチャ・デコード機能


MX123001A Data Quality Analyzer Control Software
Transmit
Counter
Capture
Unit Entry
Unit1
(3) 10/100/1000M
Port 1
Port 2
Port 3
Port 4
Port 5
Port 6
Port 7
Port 8
Port 9
Port 10
Port 11
Port 12
Traffic Monitor
Traffic Map
Group Entry
Group1
Service Disruption Time
RFC 2544 Automatic Test E
RFC 2889 Automatic Test E
Physical I/F
Counter
Capture
Latency
Variation
Received total 10 Frames (Captured Frames: 17)
No. Type VLAN ID SA DA Len
*2 IGMP - 192.168.1.10 224.1.1.1 64
3 IGMP - 192.168.1.10 224.1.1.1 64
4 IGMP - 192.168.1.10 224.0.0.2 64
5 IGMP - 192.168.1.10 224.0.0.2 64
6 IGMP - 192.168.1.10 224.1.1.2 64
7 IGMP - 192.168.1.10 224.1.1.2 64
8 IGMP - 192.168.1.10 224.0.0.2 64
9 IGMP - 192.168.1.10 224.0.0.2 64
10 IGMP - 192.168.1.10 224.1.1.1 64
11 IGMP - 192.168.1.10 224.1.1.1 64
IP : Source Address = C0 A8 01 0A (192.168.1.10)
IP : Destination Address = E0 01 01 01 (224.1.1.1)
IP : Options/Padding = 94 04 00 00
IGMP : --- IGMP Header ---
IGMP : Type = 16 (Version 2 Membership Report)
IGMP : Max Resp Time = 00 (0)
IGMP : Checksum = 08 FD (correct)
IGMP : Group Address = E0 01 01 01 (224.1.1.1 : ST Multicast Groups)
Unknown : --- Unknown ---
Unknown : data = 00 00 00 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00
Ethernet : --- Ethernet Trailer ---
Ethernet : FCS = A0 28 AD 02 (correct)
Raw Frame
Decode
Unit1:3:3
Owner
Group1
100M Full
Link
Coll
Err
Trig

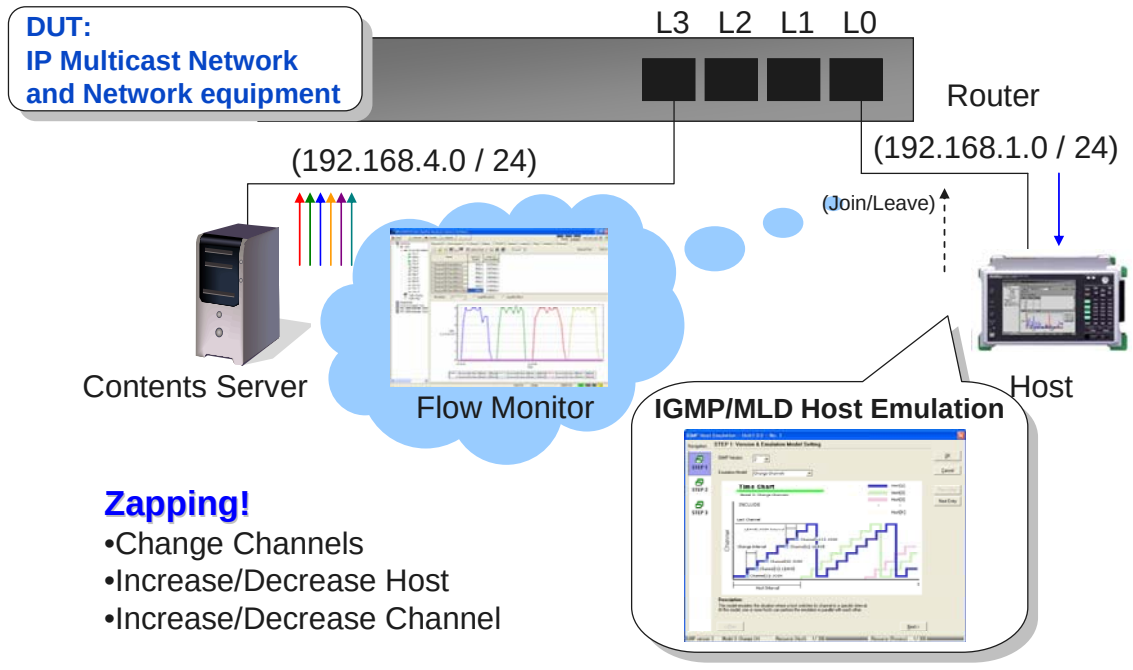
Ethereal / Wireshark

Protocol Analysis and Trouble shooting

(e.x. Channel Switching Time, …)

Support Multicast Protocol

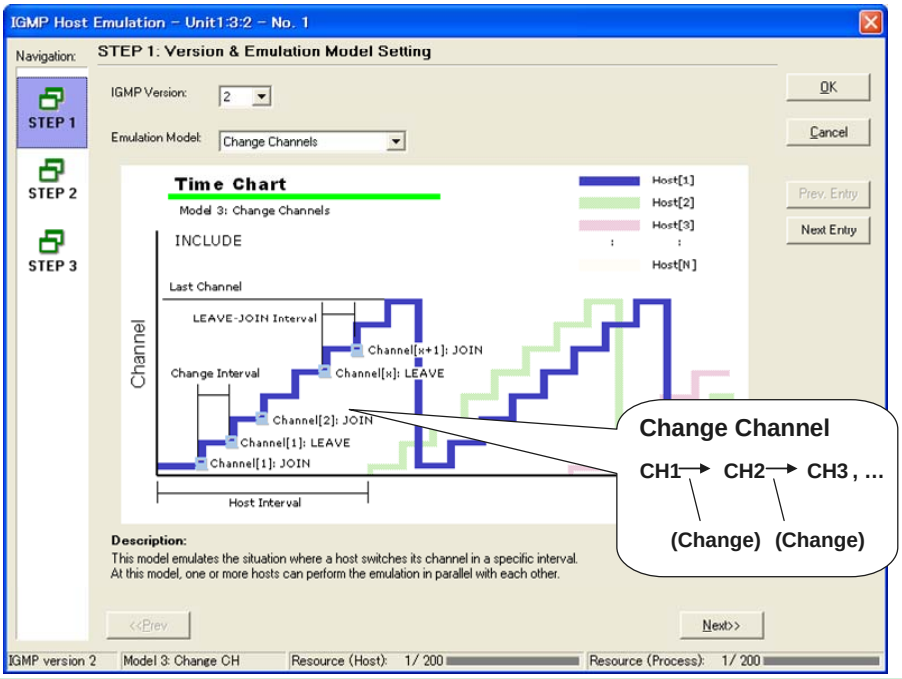
IGMP/MLDホストエミュレーション



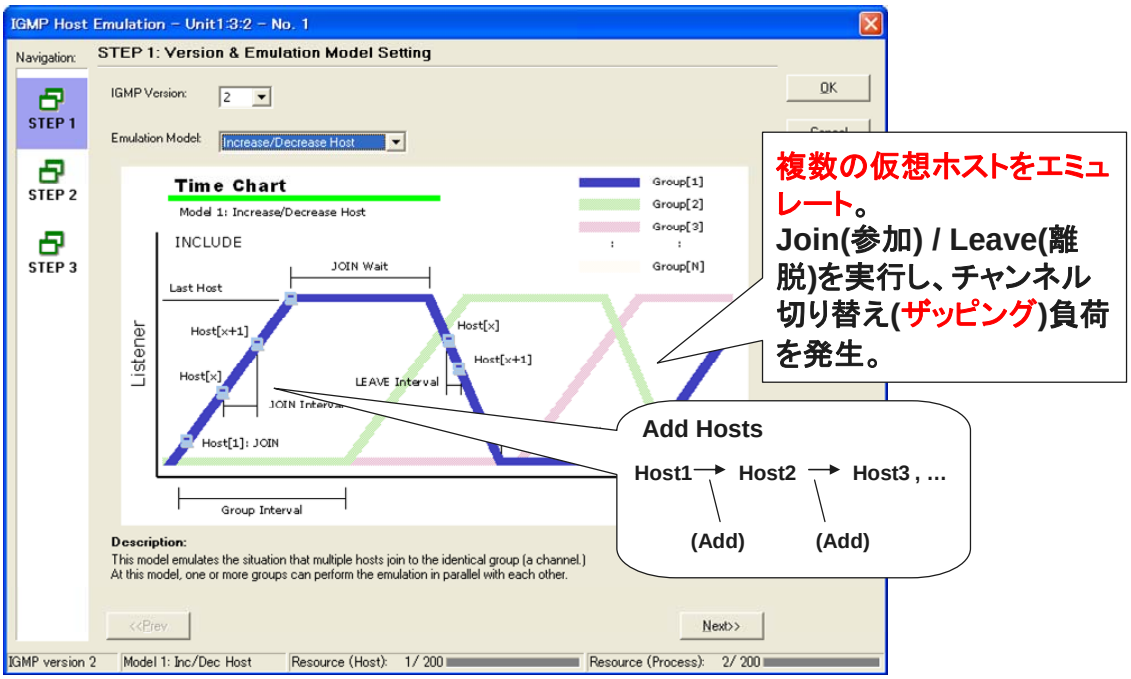
Zapping!

- Change Channels
- Increase/Decrease Host
- Increase/Decrease Channel

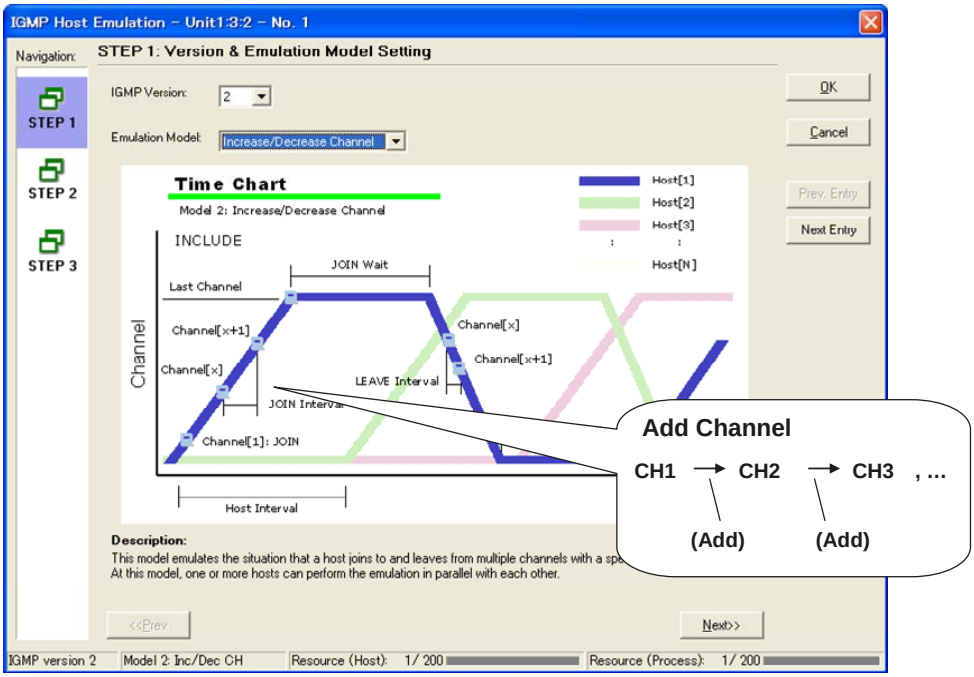
ホストエミュレーション(Change Channels)



ホストエミュレーション(Increase/Decrease Host)



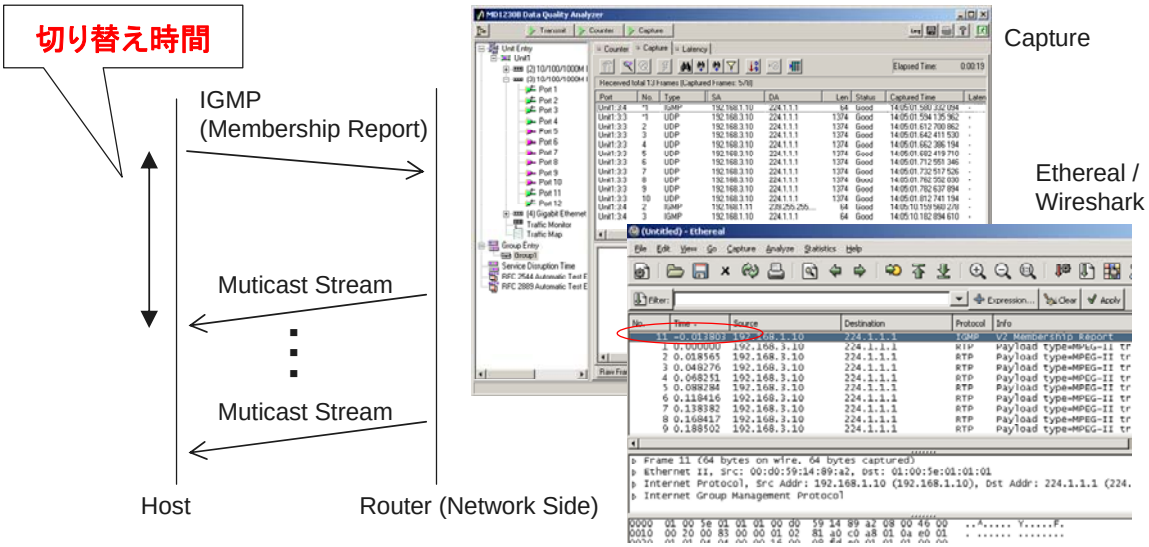
ホストエミュレーション(Increase/Decrease Channel)



アプリケーション

➢ 切り替え時間測定

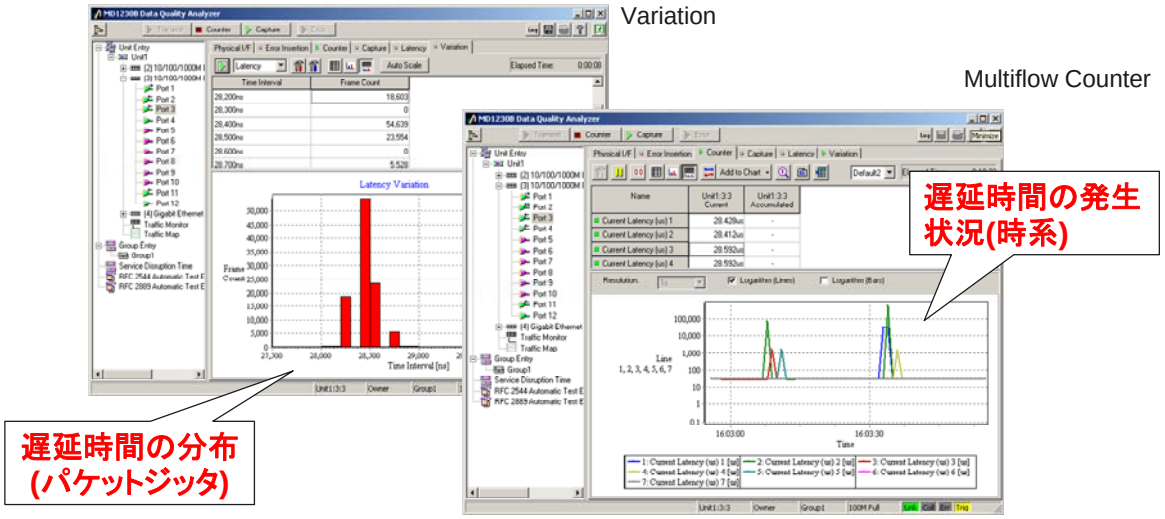
チャンネルを変えてから映像が配信されるまでの時間



アプリケーション

➢ 遅延時間測定

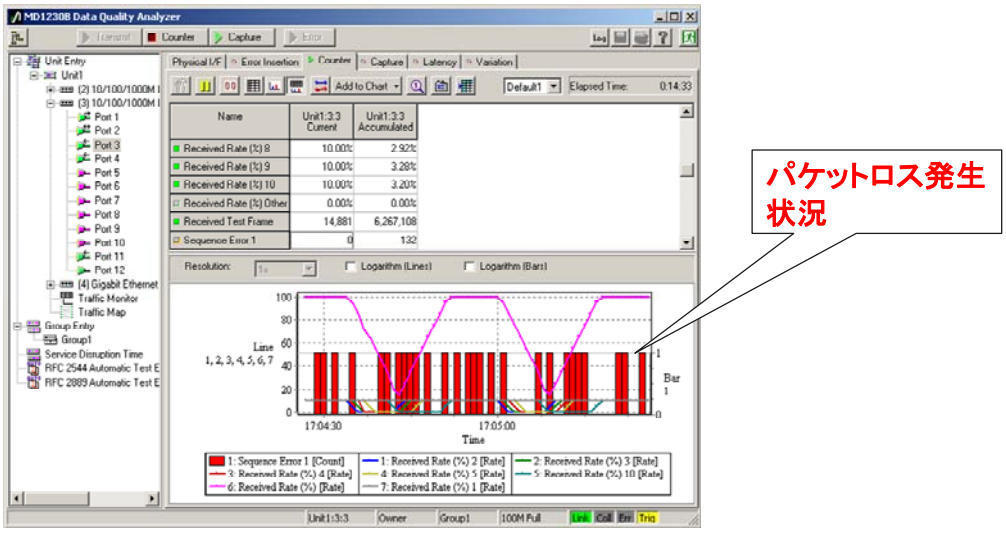
ザッピングによる高負荷状態での遅延時間



アプリケーション

➢ QoS検証

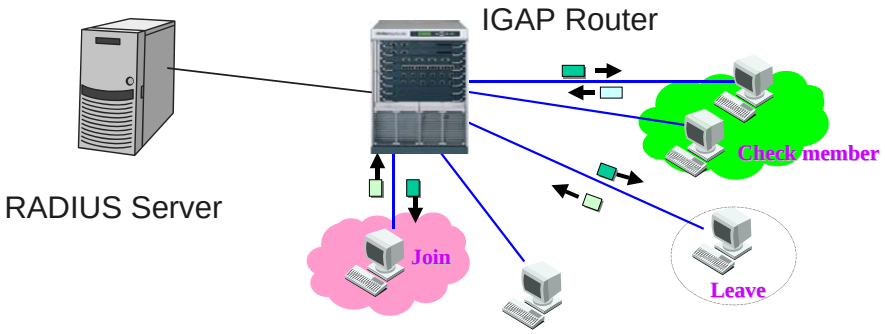
パケットロスに対する保証



(3)IGAPプロトコル (Option 14)

IGMP Protocol

Option-14

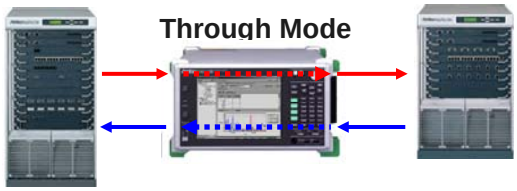


IGAPはIGMP for User Authentication Protocolの略で、マルチキャストプロトコルIGMPをベースとした規格です。NTTとNortelにて考案され、現在IETFのDraftとして審議されています。このプロトコルは、IGMPにはないマルチキャスト配信での認証機能を追加しユーザの接続管理を可能にするプロトコルです。画像配信などにおける接続時間、ユーザ管理情報をサーバに送信し、様々な課金システムに柔軟に対応できます。
MD1230ファミリは、この最新のIGAPにソフトウェアオプションにて対応します。

アプリケーション

Option-14

IGAP 解析

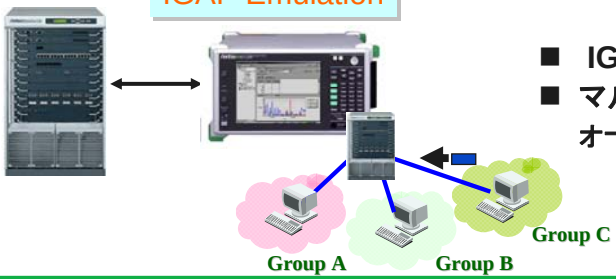


- IGAPのシーケンス確認
- IGAPのプロトコル解析
- トラブルシューティング

IGAP protocol の送信

- IGAPのシーケンス確認
- 相互接続性の検証
- 異常系の検証

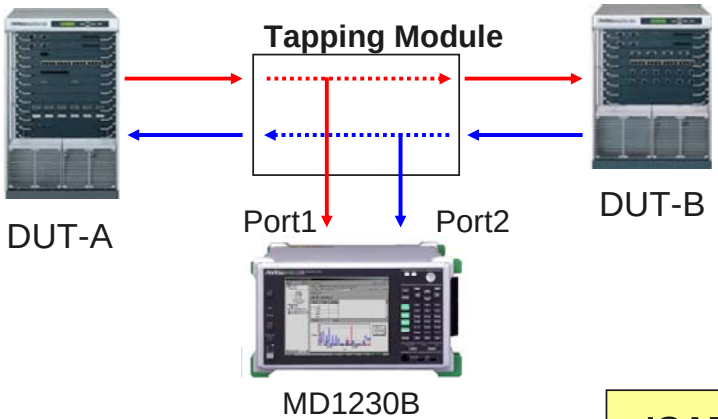
IGAP Emulation



- IGAP機能の検証
- マルチキャスト動作中でのパフォーマンス測定

アプリケーション：IGAP解析

Option-14



- IGAPのプロトコル解析
- IGAPのシーケンス確認
- トラブルシューティング

- IGAPフレームのキャプチャ
- IGAPフレームの プロトコル解析

Thru modeを利用することでTapping Moduleなしにデータ測定が可能

アプリケーション：IGAP解析

Option-14

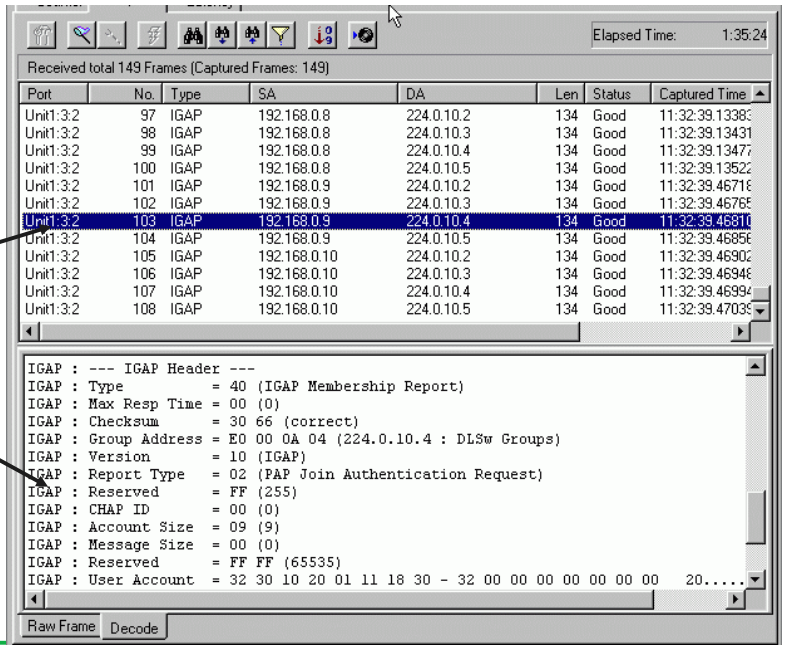
キャプチャ・デコード

最大40ポートをグループ化して同一画面で確認
→ シーケンスの確認

Capture パケットのリスト

プロトコル 解析結果

デコード機能によりキャプチャしたIGAP パケットの**プロトコル解析が可能**



Discover What's Possible™

Anritsu
IP Network Measurement Division

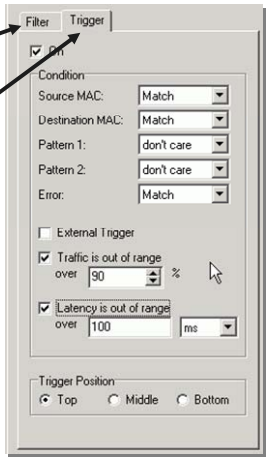
アプリケーション：IGAP解析

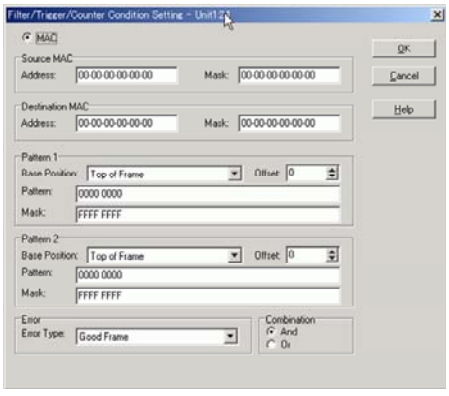
Option-14

効率的なトラブルシューティング

Filter Setting

Trigger Setting





MD1230Aの Trigger や Filter 機能はAddress条件、Error条件、任意のパターン条件等を組み合わせて使用でき、素早く、効率的なトラブルシュートを実現します。

Discover What's Possible™

Anritsu
IP Network Measurement Division

アプリケーション：IGAPプロトコルの送信

Option-14

IGAPパケットの送信

Port1

IGAPパケットの送信

DUT-A

MD1230B

- **IGAPパケットの送信**
- **最大256種類の シーケンスパターンを登録**
- **パケットの送信と同時にキャプチャを実行**

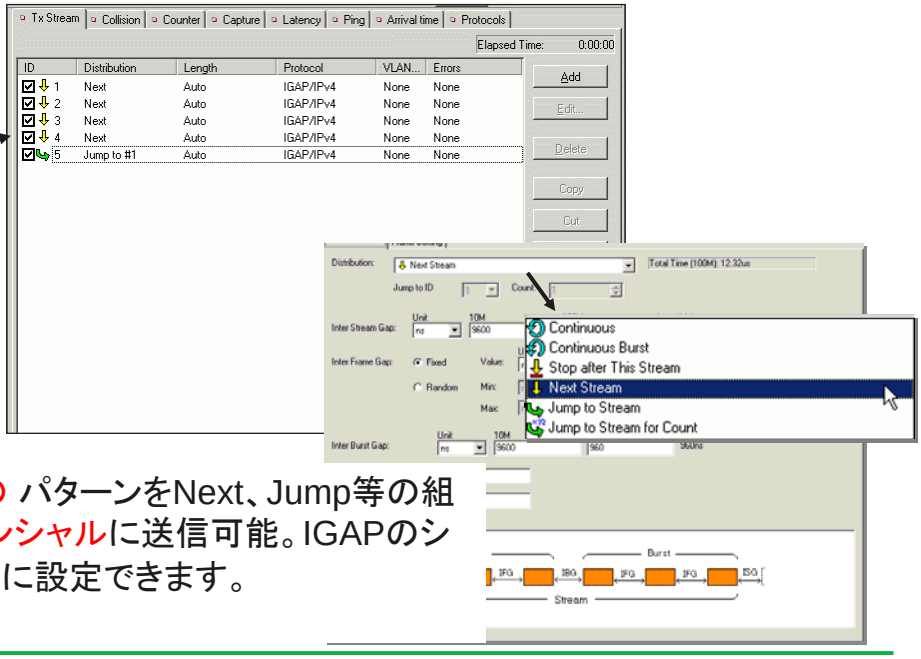
- IGAPのシーケンス確認
- 相互接続性の検証
- 異常系の検証

アプリケーション：IGAPプロトコルの送信

Option-14

IGMPパケットの編集

送信パターンをチェックボックスにて選択可能



最大256種類の パターンをNext、Jump等の組合せで シーケンシャルに送信可能。IGAPのシーケンスも容易に設定できます。

Discover What's Possible™

Anritsu
IP Network Measurement Division

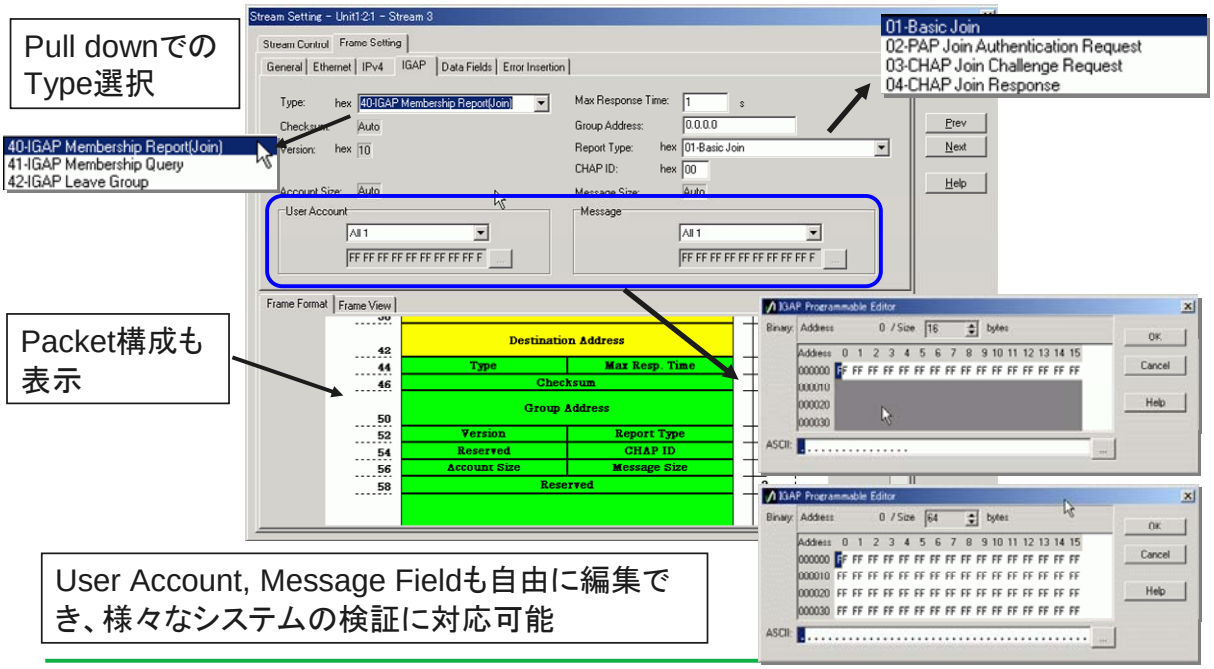
32

アプリケーション：IGAPプロトコルの送信

Option-14

IGMPパケットの編集

Pull downでのType選択



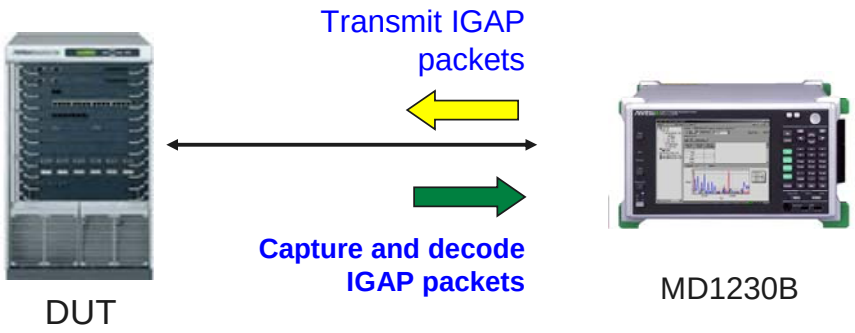
Packet構成も表示

User Account, Message Fieldも自由に編集でき、様々なシステムの検証に対応可能

アプリケーション：IGAPプロトコルの送信

Option-14

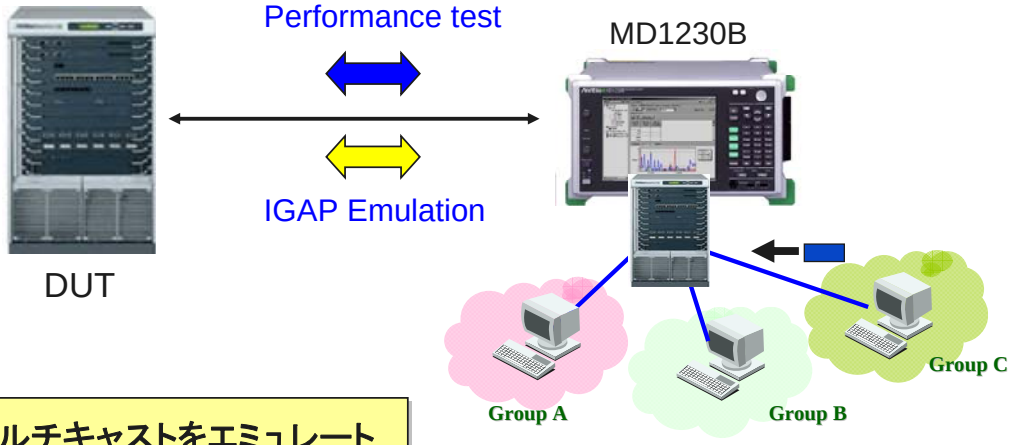
測定例



- 独自のIGAPテストシーケンスを送信
  - ➡ 解析機能にてIGAPスシーケンスの正常動作を確認
- 異常シーケンスデータを送信
  - ➡ 異常発生時のIGAPシーケンスに問題がないか確認

アプリケーション：IGAPエミュレーション

Option-14



- **IGAPマルチキャストをエミュレート**
- **Join, Leaveの繰り返しテスト**
- **マルチキャスト動作中のパフォーマンス測定**

■ IGAP機能の検証
■ マルチキャスト動作中でのパフォーマンス測定

Discover What's Possible™

Anritsu
IP Network Measurement Division

アプリケーション：IGAPエミュレーション

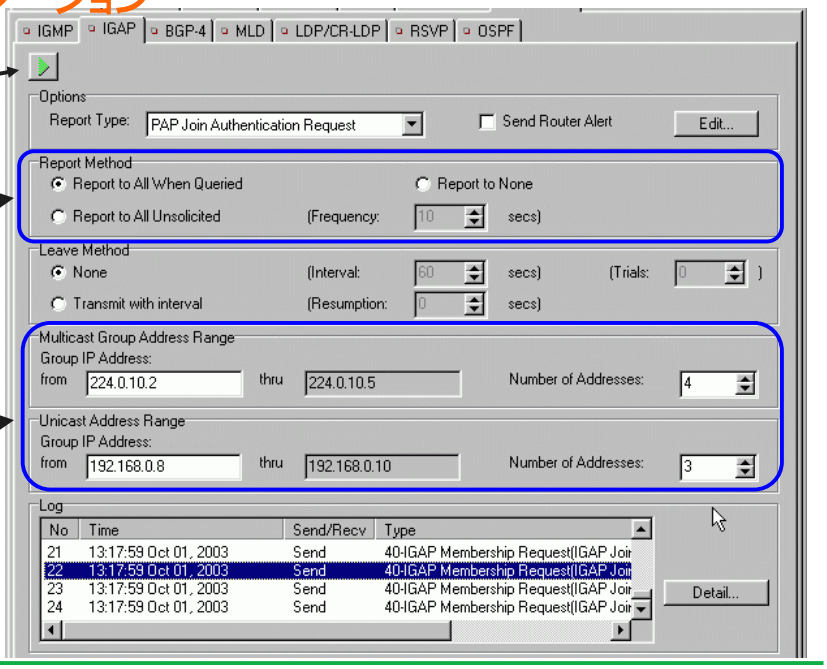
Option-14

IGAPエミュレーション

Start / Stop

IGAP report Packetを送信するタイミングを設定

IGAP report Packetに含まれるAddress情報を設定



シンプルな設定でIGAPのエミュレーション機能を使用可能

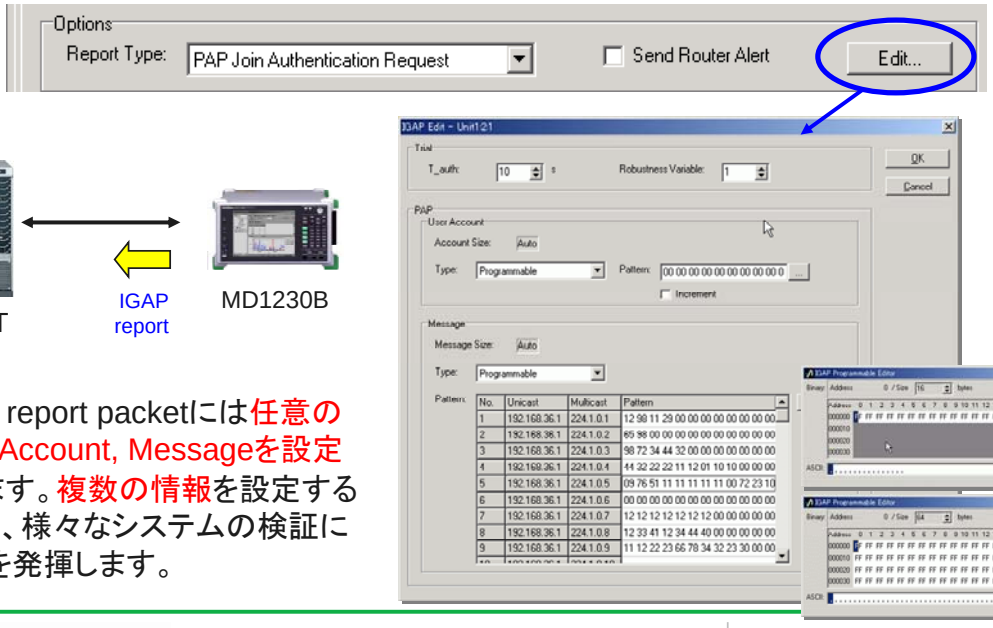
Discover What's Possible™

Anritsu
IP Network Measurement Division

アプリケーション：IGAPエミュレーション

Option-14

IGAP report options

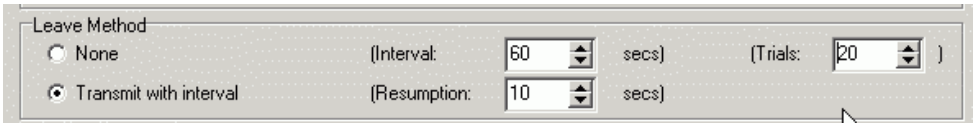


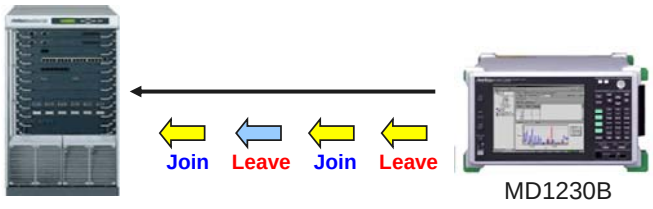
IGAP report packetには任意のUser Account, Messageを設定できます。複数の情報を設定することで、様々なシステムの検証に威力を発揮します。

アプリケーション：IGAPエミュレーション

Option-14

Join, Leave flapテスト



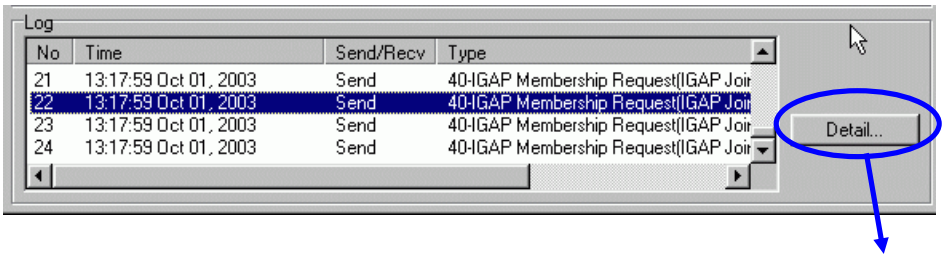


指定の間隔でJoin, LeaveのIGAP report packetを送信し、マルチキャストグループへの参加、脱退の繰り返しテストを実施できます。本テストにて、DUTのグルーピング機能の検証が可能です。

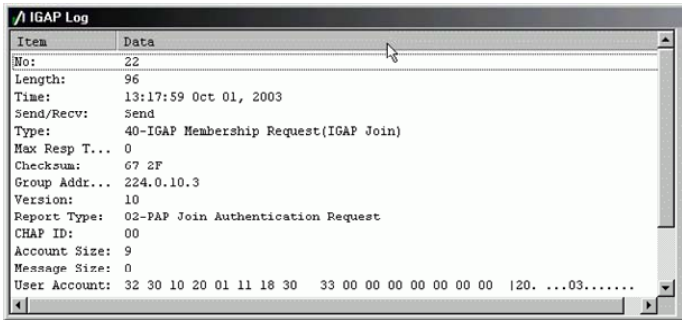
アプリケーション：IGAPエミュレーション

Option-14

IGAP Emulationのログ表示


Log
No
Time
Send/Recv
Type
21 13:17:59 Oct 01, 2003 Send 40-IGAP Membership Request(IGAP Joi
22 13:17:59 Oct 01, 2003 Send 40-IGAP Membership Request(IGAP Joi
23 13:17:59 Oct 01, 2003 Send 40-IGAP Membership Request(IGAP Joi
24 13:17:59 Oct 01, 2003 Send 40-IGAP Membership Request(IGAP Joi
Detail...

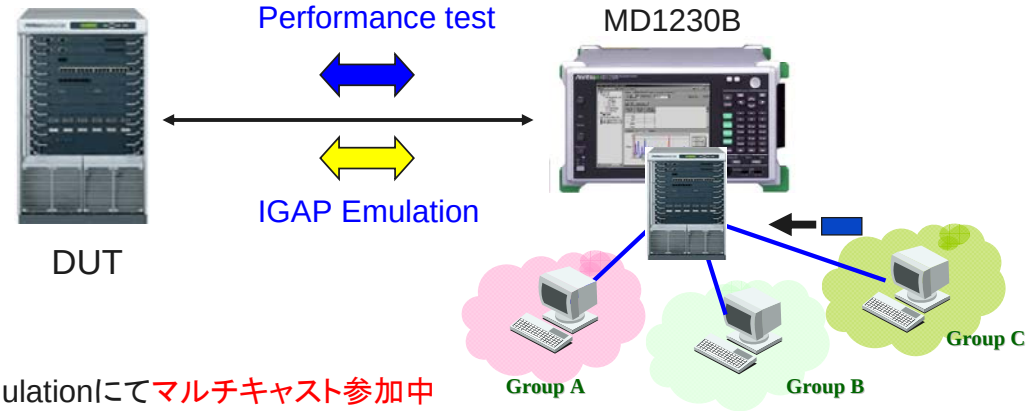
IGAP EmulationでのIGAP packetのやりとりをログ表示します。各パケットの詳細情報も表示できるので、DUTのIGAPのシーケンスを容易に確認することができます。



アプリケーション：IGAPエミュレーション

Option-14

IGAP Emulation中のPerformance測定

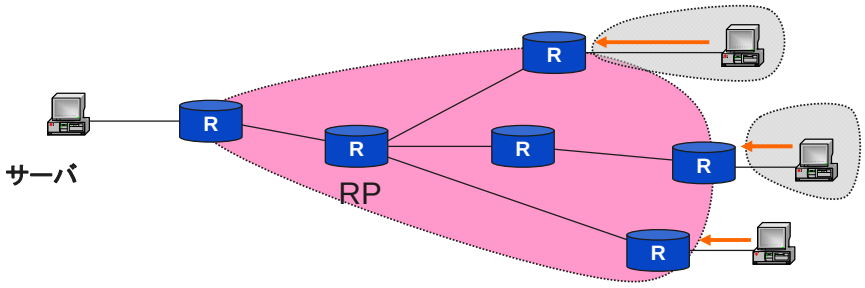


IGAP Emulationにてマルチキャスト参加中に負荷試験、遅延測定などのPerformance測定を実施できます。マルチキャスト動作中の、より現実に近い状態でのDUTのPerformanceを検証できます。

(4)MLDAプロトコル (Option 22)

MLDA Protocol

Option-22



- Optionの機能
  - MLDA認証をする仮想ホストのエミュレーション
  - JoinとLeaveメッセージの繰り返し送信
    - Join/Leaveのインターバル指定が可能
    - 段階的な負荷発生が可能
  - MLDAパケットの送信(TxStream機能の拡張)

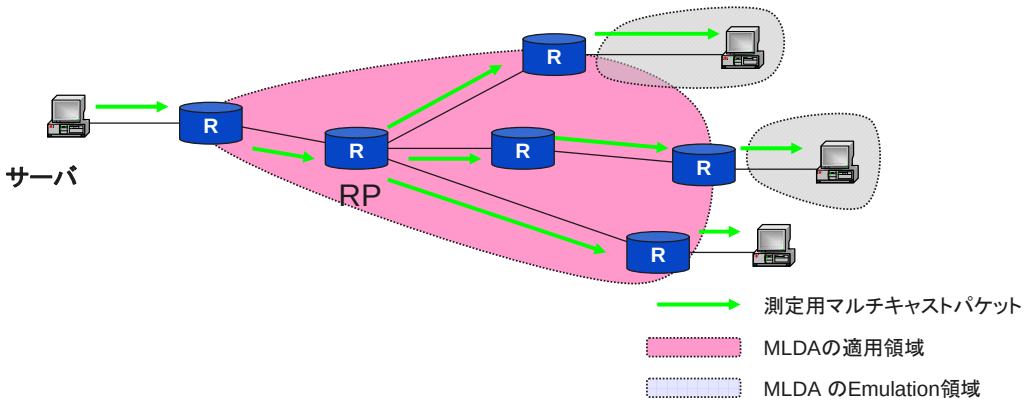
MLDA プロトコルエミュレーションの特徴

Option-22

- 対応プロトコル
  - MLDA: IETFドラフト(draft-hayashi-mlda-01.txt,)に対応。
    IETFドラフト(draft-vida-mld-v2-07.txt,)に対応。
- 約2000の仮想ホスト／マルチキャストグループをエミュレーション可能
- 以下の動作が可能。
  - Report送信
  - Query応答
  - Password認証
  - 仮想ホスト状態の変更(視聴開始・停止のフラップ動作)
- 他のホスト系マルチキャストプロトコル(IGAP,IGMP,MLD)と同時にエミュレーションが可能

アプリケーション

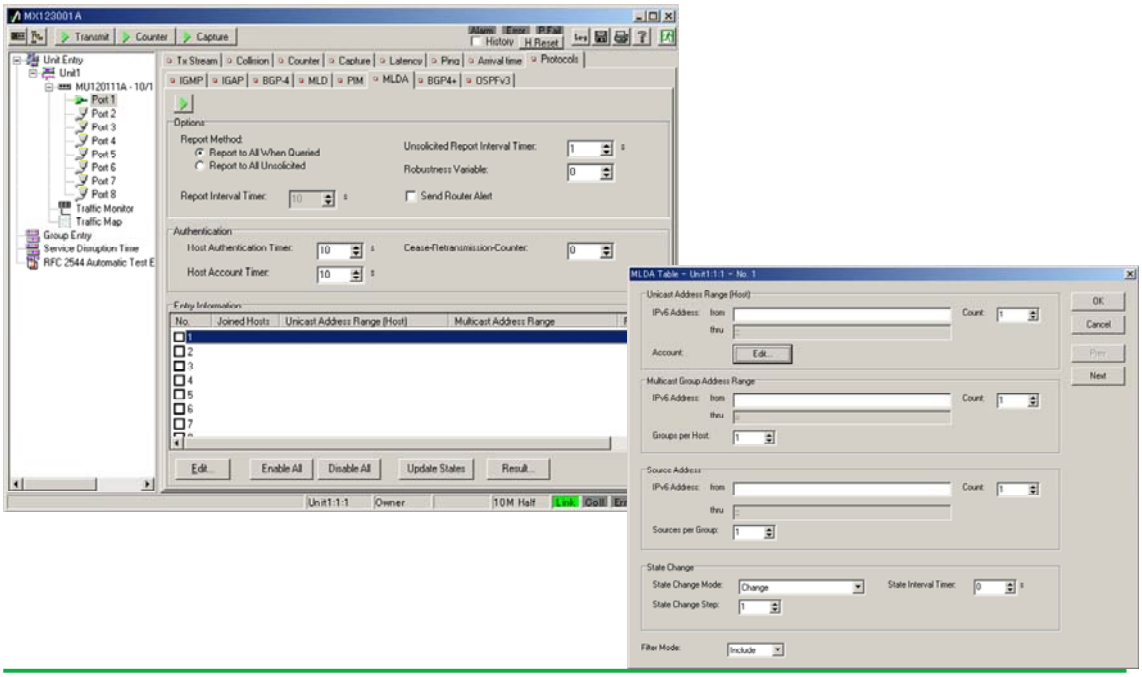
Option-22



- MLDA認証の検証
- MLDAを使用した際のルータの性能検証
  - 送信側からマルチキャストパケットを送信し受信側と比較すると、ルータのマルチキャストパケット転送性能(スループットレート、レイテンシ)がわかる。

MLDA画面

Option-22

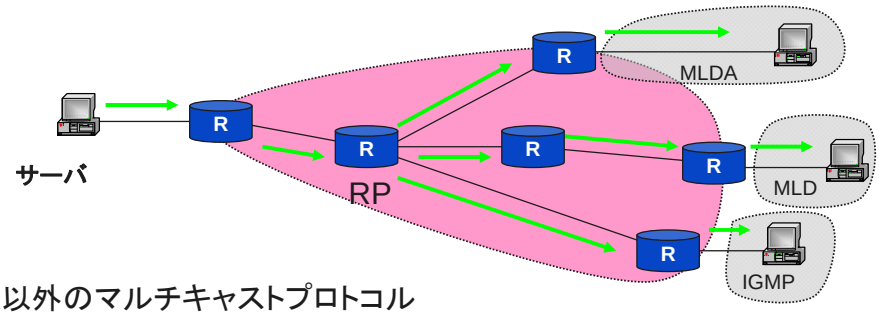


Discover What's Possible™

Anritsu
IP Network Measurement Division

その他のホスト系マルチキャストプロトコル

- MD1230は、MLDAとは独立してIGMP、IGAP、MLDを動作させることができます。
  - MLDAはMLDに認証機能を加えたプロトコルです
  - 複数のホスト系マルチキャストプロトコルを動作させた上でのルータの動作検証が行えます。



MLDA以外のマルチキャストプロトコル

IGMP	標準機能
IGAP	Option 14 IGAPプロトコル
MLD	Option 12 IPv6拡張

測定用マルチキャストパケット
PIM-SMv2の適用領域
MD1230AのEmulation領域

Discover What's Possible™

Anritsu
IP Network Measurement Division

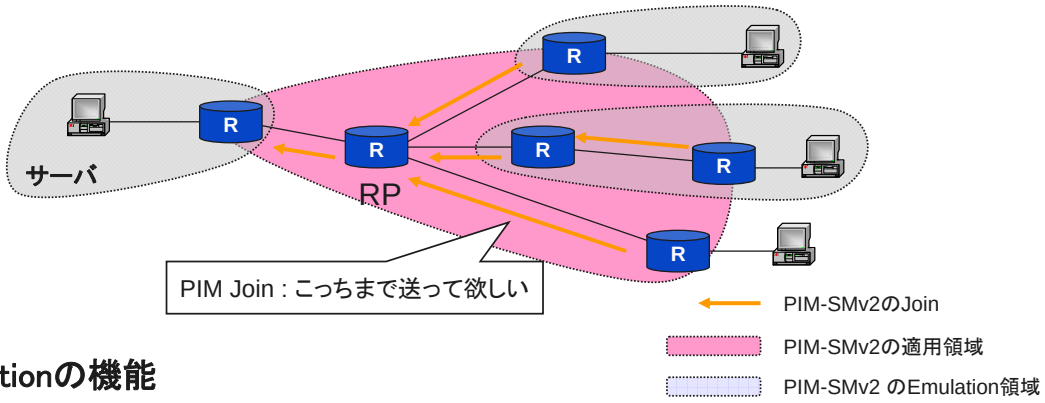
ネットワーク側マルチキャストプロトコル

PIM-SMv2

(5)PIM-SMv2プロトコル (Option 21)

PIM-SMv2 Protocol

Option-21



- Optionの機能
  - 要請元ホストを含んだネットワークを持つルータ部分のエミュレーション
  - サーバを含んだネットワークを含むルータ部分のエミュレーション
  - JoinとPruneメッセージの繰り返し送信(時間指定可能)
  - PIM Register Messageでカプセル化したパケットの送信(TxStream機能の拡張)

※ただし、MD1230AはRP(Rendezvous Point)にはなれません

PIM-SMv2 プロトコルエミュレーションの特徴

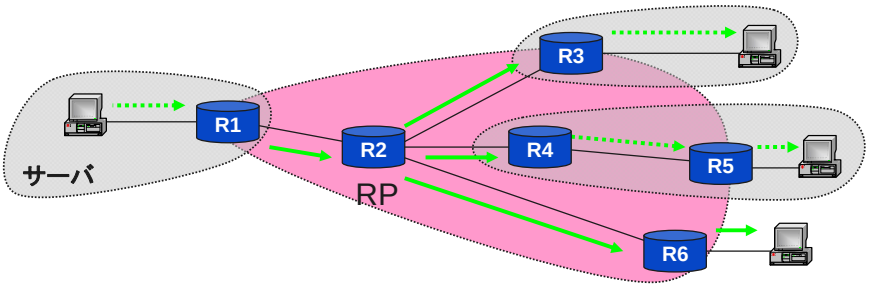
Option-21

- 対応プロトコル
  - PIM-SMv2: IETFドラフト(draft-ietf-pim-sm-v2-new-08.txt)に対応。
    IETFドラフト(draft-ietf-pim-bidir-05.txt)に対応。
    IETFドラフト(draft-ietf-pim-sm-bsr-03.txt)に対応。
- 仮想PIMルータをエミュレート。
- PIM-SMパケットを交換し、隣接ルータの情報を保持。
- 複数のマルチキャストグループに対するJoin/Pruneメッセージの送信が可能。JoinメッセージとPruneメッセージを交互に送出することや、PIM(*,G)Join/PruneメッセージからPIM(S,G)Join/Pruneメッセージへ自動的に切り替えられることができます。
- RPのIPアドレスの自動取得が可能。(draft-ietf-pim-sm-bsr-03.txt)
- IPv4とIPv6(*)に対応。

＊： 別途Option12(IPv6拡張オプション)が必要です。

アプリケーション

Option-21



測定用マルチキャストパケット

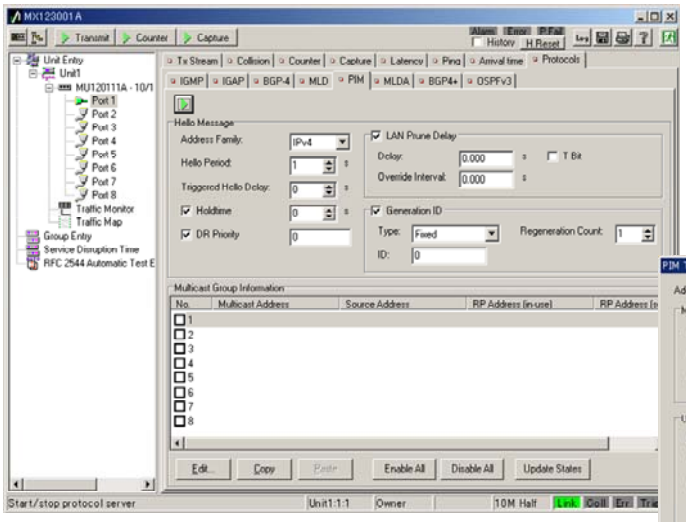
PIM-SMv2の適用領域

PIM-SMv2 のEmulation領域

- PIM-SMv2の負荷試験
- 送信側、受信側、またはその両方をエミュレーションした上でのルータの性能検証
  - 送信側からマルチキャストパケットを送信し受信側と比較すると、ルータのマルチキャストパケットの転送性能（スループットレート、レイテンシ）を検証することができます。

PIM-SMv2画面

Option-21

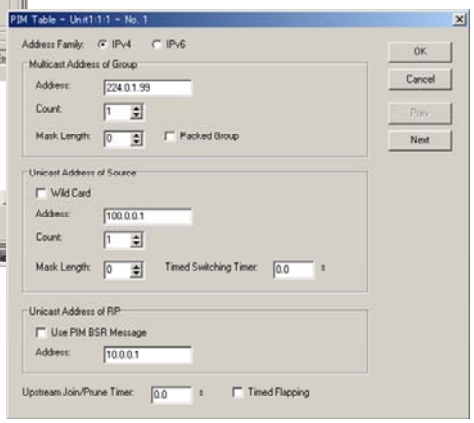


IPv4とIPv6のいずれか、または混在が可能

使用するマルチキャストアドレスは、個数指定が可能

送信元のワイルドカード設定に対応

RPの自動取得(BSRのみ)に対応



他のプロトコルと独立動作

Joinさせるマルチキャストアドレスの情報は8種類まで設定可（選択可能）

Thank you very much!

Note:

Anritsu

お見積り、ご注文、修理などのお問い合わせは下記まで。記載事項はおことわりなしに変更することがあります。

アンリツ株式会社

http://www.anritsu.co.jp

本　　社	TEL046-223-1111	〒243-8555	神奈川県厚木市恩名5-1-1
第1営業本部			
第1営業部	046-296-1202	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業部	046-296-1202	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業本部			
第1営業部	046-296-1203	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業部	03-5320-3560	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
第3営業部	03-5320-3567	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
第3営業本部			
第1営業部	046-296-1205	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業部	03-5320-3551	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
北海道支店	011-231-6228	060-0042	札幌市中央区大通西5-8 昭和ビル
東北支店	022-266-6131	980-0811	仙台市青葉区一番町2-3-20 第3日本オフィスビル
関東支社	048-600-5651	330-0081	さいたま市中央区新都心4-1 FSKビル
東関東支店	029-825-2800	300-0034	土浦市港町1-7-23 ホープビル1号館
千葉営業所	043-351-8151	261-0023	千葉市美浜区中瀬1-7-1 住友ケミカルエンジニアリングセンタービル
新潟支店	025-243-4777	950-0916	新潟市中央区米山3-1-63 マルヤマビル
東京支店(官公庁担当)	03-5320-3559	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
中部支社	052-582-7281	450-0002	名古屋市中村区名駅3-22-4 みどり名古屋ビル
関西支社	06-6391-0111	532-0003	大阪市淀川区宮原4-1-14 住友生命新大阪北ビル
東大阪支店	06-6787-6677	577-0066	東大阪市高井田本通7-7-19 昌利ビル
中国支店	082-263-8501	732-0052	広島市東区光町1-10-19 日本生命光町ビル
四国支店	087-861-3162	760-0055	高松市観光通2-2-15 第2ダイヤビル
九州支店	092-471-7655	812-0016	福岡市博多区博多駅南1-3-11 博多南ビル

R70 古紙配合率70%再生紙を使用しています。

計測器の使用方法、その他についてのお問い合わせは下記まで。

計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221、FAX: 0120-542-425
受付時間／9：00～17：00、月～金曜日(当社休業日を除く)
E-mail: MDVPOST@cc.anritsu.co.jp

●ご使用の前に取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。　0704

■本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。また、米国の輸出管理規則により、日本からの再輸出には米国商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

MD1230-14/21/22-J-L-1-(1.00) 公知　2007-12 Printed in Japan AKD